



M2F

Move to Future

Área 4 – Espacio interior



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

Contenido

1. Factores y drivers que afectan al espacio Interior del vehículo. Tendencias 2030	2
Tendencias tecnológicas	4
Tendencias socioeconómicas y medioambientales	5
Tendencias industriales	6
2. Visión y objetivos	6
Salud, Bienestar y Confort a Bordo	8
Seguridad, Monitorización y Asistencia a Conducción	8
Superficies Inteligentes	9
Sostenibilidad Ambiental y Economía Circular	9
3. Prioridades estratégicas y tecnologías facilitadoras	11
4. Impacto esperado	15

1. Factores y drivers que afectan al espacio Interior del vehículo. Tendencias 2030

La evolución de los desarrollos con los que los agentes de sector de automoción estaban adaptándose estos últimos años para satisfacer las tendencias de la movilidad del futuro, se ha visto seriamente alterada a causa de una serie de factores acontecidos incluso desde antes de la pandemia que paralizó el mundo en 2020:

- Por un lado, el endurecimiento de las regulaciones ambientales en materia de emisiones, especialmente estrictas en la Unión Europea. El cumplimiento de los objetivos regulatorios obliga a una seria transformación de la industria del automóvil y está teniendo profundas implicaciones en todo el ecosistema de la movilidad.
- Por otro, la inminente prohibición de venta de vehículos de combustión interna (ICE), que incluye también a las motorizaciones híbridas, desprecia injustamente los esfuerzos realizados por el sector en los últimos años para desarrollar propulsores ICE de nueva generación con los que se consigue reducir sustancialmente emisiones, no sólo de CO₂ sino también de otros gases y partículas nocivas.
- Al tiempo, se ha agravado también el contexto político y socioeconómico, derivando en problemas de suministro de componentes clave (semiconductores y componentes electrónicos) y de encarecimiento exponencial del precio de la energía, materiales críticos y materia prima básica. Todo ello contribuye a acrecentar la incertidumbre en el mercado de automoción, resultando imposible en este momento hacer previsiones fiables de negocio a medio plazo.
- Estas cuestiones vienen creando un clima de confusión social en el que los usuarios no saben qué tipo de vehículo pueden adquirir sin temor a prohibiciones o a la actual falta de madurez de determinadas tecnologías/infraestructuras, optando por estirar durante más tiempo la utilización de vehículos antiguos y contribuyendo con ello a generar el efecto contrario al deseado (repunte de emisiones contaminantes). Este factor de indecisión de compra se ha agravado considerablemente a raíz de la crisis inflacionaria y el temor a una recesión económica global como consecuencia de las circunstancias descritas.

La suma de todo ello está provocando importantes alteraciones en los índices de fabricación y venta de automóviles, lo que dificulta la realización de previsiones de negocio, contribuyendo a aumentar la presión sobre los precios sin que se pueda esperar que estas expectativas negativas vayan a mejorar en los próximos meses.

A raíz de la situación descrita, los esfuerzos prioritarios de los fabricantes de vehículos en el campo de la innovación se están centrando en completar el desarrollo de sistemas eléctricos de propulsión, sistemas de carga y tecnología de baterías para una mayor autonomía/eficiencia y, paralelamente, en satisfacer los requerimientos impuestos por los nuevos servicios de movilidad y los compromisos de descarbonización en toda la cadena de valor. Dichos esfuerzos se realizan en un escenario de económico adverso, razón por la cual, es de esperar que los programas estratégicos de innovación reservados para el interior y otras áreas de interés del automóvil estén condicionados a corto plazo por factores críticos entre los que destaca la optimización de costes.

Para los proveedores españoles de componentes ésta no es una situación extraña. El ajuste del coste de cualquier mejora introducida en los componentes que fabricamos es siempre su condicionante principal y determina el resto de los objetivos de nuestros programas de innovación. Sin embargo, en esta nueva etapa el mercado exige contribuir, al mismo tiempo, con objetivos ineludibles de sostenibilidad y el cumplimiento de requerimientos técnicos y funcionales cada vez más complejos.

Por ello, las propuestas estratégicas que afectan al espacio interior de vehículo han de basarse en compensar las limitaciones de coste en los interiores con innovaciones basadas en diseños altamente funcionales y en la integración en los componentes de la inteligencia necesaria para satisfacer las tendencias de futuro, sin desatender aspectos de sostenibilidad, seguridad, calidad y confort a bordo.

El nuevo mercado de automoción demanda componentes con funcionalidades avanzadas en el interior. Para dar respuesta a los requerimientos de digitalización, conectividad y automatización, el vehículo ha de dotarse de un número creciente de sensores, cámaras, radares y otro tipo de elementos que permitan la monitorización del interior/exterior, así como el intercambio de información del vehículo con su entorno. Muchos de esos elementos, así como sus electrónicas de control pasarán a formar parte de las estructuras interiores y, por tanto, tenemos la oportunidad de integrarlos en los productos del espacio interior con objeto de dotarlos de mayor valor añadido.

Por otro lado, con la liberación de espacio y la disminución del grado de atención exigido al conductor, el interior del vehículo se convertirá en ese tercer espacio vital en el que podremos desarrollar actividades complementarias a las que realicemos tanto en el hogar como en el lugar de trabajo. Hasta ese momento, el interior del automóvil irá requiriendo la incorporación de nuevas soluciones de conectividad e info-entretenimiento, al tiempo que habrá que ir replanteando aspectos de confort integral y de mejora de la gestión térmica/energética del vehículo, la optimización de prestaciones funcionales basadas en materiales sostenibles y en nuevas soluciones de integración o modularización de componentes, así como determinadas cuestiones de seguridad y asistencia a la conducción que incluyen, por ejemplo, el desarrollo de funcionalidades de monitorización biométrica o el de sistemas de interacción HMI que hagan posible un control más intuitivo y seguro de las funciones del vehículo.

Como desarrolladores de componentes, debemos asumir en nuestras estrategias la exploración de nuevas tecnologías que nos permitan proveer soluciones complejas de alto valor para nuestros clientes y para el usuario final del vehículo. Debemos asumir también la necesidad de incorporar herramientas de fabricación avanzada a nuestros procesos industriales con objeto de optimizar aspectos de competitividad, flexibilidad y estandarización con los que hacer frente a los nuevos requerimientos y circunstancias del sector, haciendo evolucionar de este modo no sólo los productos sino también la forma de fabricarlos y la de ofrecerlos al cliente.

Tendencias 2030

La industria del automóvil se encuentra experimentando estos últimos años los mayores cambios de su historia. Al igual que el resto de los agentes del sector, como proveedores de componentes relacionados con el espacio interior del vehículo, hemos de acomodar nuestras estrategias para afrontar una época de evolución disruptiva que tiene su origen en tendencias globales de diferente naturaleza.

Tendencias tecnológicas

Desde hace algún tiempo, las tendencias tecnológicas que marcan el desarrollo del vehículo del futuro se condensan en las siglas “ACES” (*Autonomous driving, Connectivity, Electrification, Shared vehicles*), haciendo alusión a “Conducción autónoma, Conectividad, Electrificación y Vehículos de Uso Compartido”.

La incorporación al vehículo de sistemas avanzados de asistencia (ADAS), está permitiendo la progresiva automatización de la conducción con el objetivo de que, en algún momento, ésta pueda llegar a ser completamente autónoma. Pese a que la automatización total de la conducción tardará en llegar por el alto impacto de las inversiones necesarias que es necesario realizar en las infraestructuras y el tiempo requerido para el desarrollo de nuevos aspectos regulatorios, estas consideraciones son importantes desde el punto de vista estratégico. Por un lado, nos permite trabajar en programas de innovación disruptiva destinados al diseño del espacio interior de nuevos tipos de vehículos. Tal es el caso de los robotaxis, capaces de circular de forma totalmente autónoma en determinados espacios urbanos especialmente habilitados para ello y de los que ya existen algunas experiencias piloto. Por otro lado, la evolución hacia el vehículo autónomo está permitiendo la irrupción de nuevos agentes en la cadena de valor del automóvil (Google, Uber, Siemens, etc.) que, para el resto, pueden convertirse en posibles nuevos clientes, colaboradores o, incluso, competidores.

En paralelo, el vehículo tiende a convertirse en uno más de los dispositivos conectados que tenemos a nuestro servicio, dando lugar al concepto de *smart-car*. La necesidad de comunicación con sus ocupantes, con los vehículos que le rodean y con la propia infraestructura viaria, irá en aumento a medida que evolucionen los nuevos modelos de movilidad y su grado de automatización.

Las tecnologías que hacen posible esa conectividad están reescribiendo las reglas de la industria de automoción y reorganizando nuestras infraestructuras de transporte. Pero el proceso de digitalización no afecta sólo a la conectividad y autonomía del vehículo, sino que afecta por completo a toda su cadena de valor: fabricación, suministro, mantenimiento, etc. Se espera que esa evolución de lugar a la entrada en la cadena de nuevos agentes relacionados con la gestión, intercambio y el análisis de la gran cantidad de información digital que va a girar alrededor del vehículo del futuro.

En cuanto a las tendencias relacionadas con nuevos modos de propulsión, asistimos después de muchos años de desarrollo a la consolidación definitiva del vehículo eléctrico. A esto contribuyen varios factores entre los que destacan la apuesta de China por el liderazgo tecnológico a nivel mundial en materia de electrificación y las rigurosas medidas por las cuales se prohibirá la comercialización de vehículos de combustión e híbridos en la Unión Europea a partir del año 2035.

Desde ahora hasta el año 2030, es previsible que la mayor implantación de la electrificación esté ligada a la movilidad urbana y al auge de los modelos basados en *car-sharing*. Los vehículos destinados a este uso compartido serán, mayoritariamente, de pequeño tamaño (para facilitar su movimiento en la gran ciudad y poder ser empleados durante el tiempo contratado por una sola persona o un grupo reducido) y tendrán propulsión eléctrica para contribuir a la preservación del medioambiente, evitando las restricciones de acceso al centro urbano debidas a los cada vez más frecuentes y prolongados episodios de contaminación.

Con el tiempo es de esperar que los sistemas de propulsión y almacenamiento energético de vehículos electrificados respondan a tecnologías maduras y posiblemente estandarizadas. En ese momento, el diseño del exterior y muy especialmente el diseño y la funcionalidad del interior del coche, pasarán a convertirse en los principales factores de influencia en la decisión de compra.

Tendencias socioeconómicas y medioambientales

Es un hecho que la posesión de un automóvil ha dejado de ser objeto de interés prioritario para algunos sectores de la población. Esto, unido a las frecuentes restricciones para acceder con el coche al centro de las grandes ciudades, ha hecho proliferar, en los últimos tiempos, el desarrollo de nuevas formas de movilidad en las que el vehículo se utiliza de modo ocasional de forma compartida con otros usuarios e, incluso, el desarrollo de nuevos modelos de negocio basados en la explotación de flotas de vehículos para un uso compartido (*car-sharing*) y/o en la concepción de la movilidad como un servicio (MaaS, *Mobility as a Service*).

Desde el espacio interior del vehículo debemos estar atentos a los requerimientos específicos de esos modos de movilidad. Uno de esos requerimientos se relaciona con aspectos de diferenciación. Los modelos de cada marca deben seguir compitiendo por diferenciarse en el mercado, ofreciendo al cliente un número cada vez mayor de opciones de configuración a nivel de aspecto y de funcionalidad, que pueden llegar a ser, incluso, individualizadas (*customization*). La importancia de la diferenciación afecta también a las flotas de vehículos de uso compartido en el sentido de que los fabricantes deben ser capaces de satisfacer con opciones diferenciales tanto a los dueños de las distintas flotas como a los usuarios del servicio de *car-sharing*.

Un aspecto especialmente relevante que está marcando en los últimos años la evolución del sector de automoción es el relacionado con las ya mencionadas regulaciones medioambientales en materia de emisiones y de generación de residuos. La entrada en vigor de nuevos paquetes legislativos por parte de la Comisión Europea, así como de nuevos procedimientos de medida de emisiones, han obligado a todos los agentes de la cadena de valor del automóvil a establecer ambiciosos objetivos estratégicos para los próximos años con los que contribuir no sólo a una movilidad libre de emisiones, sino también a la descarbonización asociada a los medios y procesos productivos. En esta misma línea se imponen también los valores de la Economía Circular como modelo con el que fomentar el ahorro energético y un aprovechamiento más eficiente de los recursos naturales.

También a nivel socioeconómico y como consecuencia directa de los efectos de la pandemia, surge la necesidad de atender en el coche nuevas funcionalidades relacionadas con el cuidado de la salud. Se trata de hacer del vehículo un espacio higiénico, saludable y seguro en el que los ocupantes se encuentren protegidos, no sólo frente al COVID, sino también frente a otras epidemias periódicas como la de gripe anual, episodios de alta contaminación o de concentración estacional de alérgenos.

Finalmente, asistimos a una aceleración del envejecimiento de la población como factor especialmente acuciante en Europa. Las personas llegan en mejor estado de salud a edades avanzadas y aunque sus facultades para la conducción se ven disminuidas, sus necesidades de movilidad deben seguir siendo atendidas. En este sentido, el vehículo ha de incorporar funciones orientadas a ese sector de población, con la incorporación de sistemas de

seguridad activa, asistencia a la conducción e interacción hombre-máquina (HMI) más intuitivos y centrados más que nunca en el factor humano.

Tendencias industriales

Las grandes tendencias mencionadas en los apartados anteriores tienen sus implicaciones en los propios procesos de fabricación que afectan a los componentes de interior de vehículo, en tanto que:

- Frente a la fabricación en serie, surge la necesidad de suministrar componentes cada vez más específicos (diferenciación), con demandas que pueden ser muy variables, en lugar de grandes volúmenes de componentes indiferenciados.
- Se precisan instalaciones industriales con flexibilidad suficiente para adaptarse a los nuevos requerimientos y en las que se desarrollen procesos estandarizados que permitan producir en diferentes fábricas o distintos países con las mismas condiciones y garantías de calidad.
- Se exigen procesos productivos altamente eficientes con los que hacer frente a consumos responsables de materia prima y de energía, para cumplir con los ya destacados compromisos de descarbonización.

Estas implicaciones han hecho resurgir el interés por las tecnologías de fabricación, dando lugar al concepto de Fabricación Avanzada que comprende el conjunto de actuaciones y herramientas facilitadoras para evolucionar a nuevos niveles de competitividad, ofreciendo al mercado productos diferenciales y/o fabricados de manera distinta, con apoyo especialmente en tecnologías de automatización, digitalización y analítica de datos. Adicionalmente, en el actual contexto de conflictividad, se pone de manifiesto la importancia de proteger los programas de fabricación digital con nuevas y más potentes herramientas de ciberseguridad.

Por último, si algo ha puesto de manifiesto la situación vivida durante la pandemia, la consecuente crisis económica, la crisis de suministro de semiconductores y de materia prima, así como la originada por los recientes conflictos internacionales, es que resulta imprescindible redefinir la cadena de abastecimiento del sector. De alguna manera se ponen temporalmente en duda los modelos *Just in Time* que han regido con éxito hasta ahora y, consecuentemente, las estrategias de las compañías deben contemplar un mayor esfuerzo de colaboración con proveedores cercanos para sacar adelante los próximos programas de fabricación.

Los fabricantes de componentes deben trabajar intensamente en todos estos aspectos, definiendo sus estrategias con el objetivo principal de contribuir a una movilidad más segura, sostenible y accesible, en un tiempo de incertidumbre de mercado que debe ser aprovechado para potenciar la innovación como herramienta clave con la que asegurar el posicionamiento y la competitividad de nuestras empresas en los próximos años.

2. Visión y objetivos

Este documento, elaborado por una amplia representación de los agentes de la cadena de valor del automóvil en España, recoge una visión de las oportunidades que es necesario aprovechar para contribuir al crecimiento de nuestro sector. El bloque de trabajo “Espacio Interior de Vehículo” se centra en los retos y oportunidades que afectan a ese espacio y en

la identificación de las prioridades estratégicas a atender en los próximos años, especialmente en materia de I+D+i, para cumplir el objetivo de crecimiento en un contexto internacional cada vez más competitivo.

En el espacio interior del vehículo, los retos y oportunidades se relacionan, por ejemplo, con los siguientes aspectos:

- La electrificación implica retos importantes en el interior, con nuevos requerimientos de aislamiento térmico, aislamiento y apantallamiento acústico, mejora de eficiencia/gestión térmica y energética, se liberan nuevos espacios a los que hay que encontrar funcionalidad, etc. Por otro lado, la disminución del volumen del motor y la necesidad de ubicar grandes conjuntos de baterías cambian la arquitectura tradicional, surgiendo nuevos requisitos de seguridad pasiva que eviten la intrusión del daño en el habitáculo, en el compartimento de baterías, etc.
- Debemos profundizar en las oportunidades que brinda la conectividad y el procesamiento de información digital en nuestros procesos productivos y también en aquellas funcionalidades ligadas a nuestros productos para atender, en la medida de lo posible, nuevos negocios basados en la explotación de datos.
- La sostenibilidad ha de ser un objetivo obligado en todas nuestras actuaciones en tanto que debemos contribuir a los compromisos de descarbonización adquiridos como integrantes de la cadena de valor del automóvil. En este sentido, con nuestras actividades de innovación debemos orientarnos a la investigación de propuestas disruptivas de sostenibilidad: nuevos materiales/arquitecturas con valoración de su impacto ambiental real, soluciones de fabricación que reduzcan consumos, residuos y emisiones, así como tener en consideración aspectos de Ecodiseño que minimicen el impacto ambiental de nuestros componentes cuando el vehículo llega a su fin de vida, ...
- Asistimos a un ciclo económico que invita a volver a lo esencial y la innovación de interiores debe centrarse ahora en tecnologías accesibles y asequibles, así como en aquellas funcionalidades que realmente aporten valor al usuario final. En este sentido, tenemos la oportunidad de dirigir nuestros esfuerzos al desarrollo de soluciones que hasta ahora estaban reservadas a vehículos premium, para hacerlas accesibles por coste en segmentos de gran venta (democratización de funciones de alto valor e impacto en términos de seguridad y confort).
- Es momento de ayudar a la revisión tecnológica de los productos del interior del vehículo para darles un nuevo valor a partir de la implementación de soluciones de integración y modularización de componentes. En ese sentido, los proveedores deben atacar el desarrollo de soluciones de mayor complejidad tecnológica en las que todas las superficies del interior (plásticos, textiles, vidrio, etc.) pasarán a convertirse en superficies inteligentes.

El aprovechamiento de estas oportunidades obliga a estrechar las relaciones de colaboración en materia de innovación con fabricantes OEM y otros proveedores desde las etapas más tempranas del diseño de los proyectos, así como a exprimir el potencial de los conceptos de innovación abierta. Debemos apoyarnos en esos conceptos para crear el ecosistema colaborativo de centros, empresas de base tecnológica y organismos de investigación con quienes poder abordar nuevos retos y oportunidades.

De cara a la propuesta de prioridades, desde nuestro grupo de trabajo centramos nuestro planteamiento en los siguientes cuatro campos objetivo.

Salud, Bienestar y Confort a Bordo

El desarrollo de los nuevos modos de movilidad convierte el interior del vehículo en un espacio vital que demanda nuevas funcionalidades especialmente relacionadas con aspectos de seguridad, confort y experiencia de usuario (UX). Las estrategias de innovación en interiores de automoción deben, por tanto, atender a la investigación en este campo.

Un tema especialmente relevante en la actualidad es el relacionado con la climatización de la cabina de los vehículos eléctricos, incluyendo su relación con los aspectos de gestión térmica del compartimento de baterías y de los conjuntos de electrónica de potencia. Igualmente, interesantes son las investigaciones destinadas a optimizar el comportamiento acústico de estructuras y materiales interiores, el desarrollo de soluciones de cancelación de ruido o el de soluciones de audio basadas en altavoces de nueva generación por sus implicaciones en el diseño de componentes.

En este campo deben incluirse también investigaciones destinadas a hacer un aprovechamiento sinérgico de todas las funciones relacionadas con la percepción de confort y bienestar: temperatura, humedad, calidad de aire, iluminación ambiente, etc. así como las destinadas a la higienización de espacios y superficies por su importancia en aspectos de salubridad de especial interés en los modelos de movilidad basados en el uso compartido.

Seguridad, Monitorización y Asistencia a Conducción

Debe profundizarse en el desarrollo de los aspectos de seguridad pasiva y activa que afectan al interior del vehículo tanto a nivel estructural como funcional. Desde el punto de vista estructural, la electrificación del vehículo implica redistribuciones de pesos y espacios, así como la integración de nuevos tipos de componentes (baterías, componentes eléctricos y electrónicos de potencia) con especiales requerimientos de seguridad. Todo ello obliga a redefinir materiales y estructuras que, en caso de accidente, minimicen el daño e impidan su intrusión a la cabina.

Igualmente, resulta necesario profundizar en cuestiones de seguridad basadas en nuevas soluciones funcionales. Tal es el caso de las técnicas biométricas de monitorización de conductor y ocupantes por las cuales pueden detectarse estados de atención, estrés o cansancio para actuar sobre el conductor con funciones de asistencia; puede detectarse la presencia de ocupantes en las diferentes plazas del vehículo e, incluso, puede identificarse a los pasajeros a bordo para regular sus preferencias personales en determinadas funciones.

En este mismo campo deben incluirse otros aspectos de seguridad, como los relacionados con soluciones antideslumbramiento, generación de señales de alerta y asistencia mediante funciones de iluminación dinámica o tecnologías de proyección de información, nuevas soluciones de iluminación funcional en el habitáculo, soluciones de HMI e infotainment centradas en las personas para un uso más intuitivo y seguro, etc.

Superficies Inteligentes

Como ha sido mencionado, las superficies interiores del vehículo tienden a convertirse en superficies inteligentes en las que integrar materiales activos que dan lugar a nuevas soluciones de sensorización y/o actuación sobre superficies plásticas, textiles o de vidrio.

En ellas, se integran, además, soluciones de iluminación avanzada para la recreación de escenarios capaces de influir en los estados cognitivos y emocionales de conductor y ocupantes.

Un campo especialmente relevante para contribuir al desarrollo de superficies inteligentes es el relacionado con las tecnologías de impresión funcional de tintas conductoras y materiales dieléctricos con las que sustituir cableado por circuitería impresa o de materiales activos sobre sustratos poliméricos para dotarles de determinadas funcionalidades. La evolución de ese tipo de tecnologías está permitiendo el desarrollo de las llamadas soluciones textrónicas (tejidos inteligentes) y plastrónicas (integración de inteligencia en superficies plásticas).

En el caso concreto de la plastrónica, se precisa de investigación adicional que permita compatibilizar este tipo de soluciones con los procesos de fabricación más implantados en el sector de automoción: inyección y termoformado. Igualmente, se debe profundizar en el potencial de estas tecnologías para hacer posible la integración, no solo de pistas o elementos simples, sino también de elementos electrónicos cada vez más complejos que lleguen a evitar la necesidad de implementar placas PCB acopladas a las piezas.

Las superficies inteligentes deben, además, adaptarse a los requerimientos de diseño propuestos en los últimos tiempos por los fabricantes de vehículos y que pasan por la ocultación de todo tipo de accionamientos y pantallas para conseguir una máxima homogeneidad en los materiales y las superficies de estilo (*seamless design*). Esto afecta a elementos del interior como son los displays y los mandos de accionamiento funcional para los que hay que investigar nuevas técnicas de ocultación, cinemáticas de despliegue, soluciones de accionamiento sensibles al tacto y la presión, soluciones de accionamiento electromecánico, etc.

Sostenibilidad Ambiental y Economía Circular

Los requerimientos de sostenibilidad afectan de manera especial a los materiales y estructuras del espacio interior del vehículo. No se trata sólo de hacer uso de materiales reciclados y/o reciclables o de materiales naturales más o menos exóticos. Se trata de idear soluciones disruptivas en este campo y, ante todo, demostrar su contribución real a la reducción de impacto ambiental en toda la vida del producto.

Las prioridades estratégicas de I+D en materia de sostenibilidad deberían contemplar las siguientes vertientes.

- **Eficiencia Energética:**

Los materiales y productos del interior deben contribuir a la optimización de la eficiencia energética de propio vehículo. En este sentido, el proceso de electrificación de la movilidad va a exigir, por ejemplo, el desarrollo de nuevas soluciones de aislamiento termoacústico o disipadores de calor para componentes electrónicos.

Por su especial importancia en el rendimiento y la durabilidad de las baterías de VE, otro campo relevante de trabajo va a ser el destinado a un aprovechamiento sinérgico de las

funciones interiores relacionadas con aspectos de confort: temperatura, iluminación ambiente, calidad de aire, etc. y al desarrollo de tecnologías auxiliares que contribuyan a una climatización más eficiente del habitáculo.

- **Aligeramiento de Peso:**

Se estima que, por cada 100 kg de reducción de peso total en un vehículo convencional de combustión, se reduce la emisión de unos 9 gramos de CO₂ por cada km recorrido y se reduce el consumo de combustible entre 0,3 a 0,4 litros por cada 100 km. En los vehículos eléctricos, la reducción de peso contribuye a incrementar el rango de recorrido y la durabilidad de las baterías, componentes críticos del sistema. Por esta razón, se debe seguir trabajando en el campo del aligeramiento de peso tal como hacen desde siempre los proveedores de interiores.

Algunos temas de interés seguirán siendo los relacionados con el desarrollo de tecnologías específicas de espumación estructural que permitan reducir el peso de los componentes, sin perjuicio de sus prestaciones técnicas o estéticas; con el desarrollo de materiales y tecnologías que permiten la sustitución de cableado por la impresión de pistas conductoras con las que añadir valor a los componentes al tiempo que se consiguen ventajas de aligeramiento de peso y de empaquetamiento de volumen o con el desarrollo de las mencionadas soluciones plastrónicas que hagan posible la deslocalización y reducción del número de placas PCB de control electrónico y la reducción de impacto ambiental a sus procesos de foto-revelado químico.

- **Economía Circular:**

Los objetivos en el campo de la economía circular deben contemplar directa o indirectamente todas las vertientes de ese amplio concepto, desde el rediseño que minimice el impacto ambiental de materiales, procesos y productos, hasta el reciclaje de los materiales constituyentes, pasando por opciones preferentes de reducción de consumos de materia prima y de otros recursos, o de reaprovechamiento y recuperación de los mismos.

En el campo del Rediseño debe contribuirse al desarrollo de técnicas de unión reversible que faciliten las operaciones de desensamblaje de componentes y la separación de materiales con objeto de hacer posible su entrada en los canales de recuperación, reutilización y reciclaje cuando el vehículo llega a su fin de vida. En este mismo sentido, debe procurarse el desarrollo de soluciones arquitectónicas mono-material con las que facilitar el reciclaje de los componentes constituyentes.

De contribuirse al desarrollo de estructuras, materiales y superficies sostenibles a partir, por ejemplo, de la reutilización de residuos orgánicos y subproductos procedentes de otras industrias (p. ej. subproductos de origen vegetal en sustitución de derivados químicos para la generación de superficies de aspecto); de materiales 100% naturales procedentes de fuentes no fósiles; de estructuras basadas en biopolímeros, bioaditivos y biocomposites; etc.

En el campo de los procesos deben desarrollarse tecnologías que permitan hacer uso de grandes cantidades de materia de origen reciclado difícilmente procesables mediante técnicas convencionales de inyección; soluciones industriales que permitan valorizar nuestros propios residuos de fabricación o que contribuyan a minimizar residuos de fabricación, consumo de materia prima y generación de piezas de rechazo (p. ej.

soluciones avanzadas de control de calidad en tiempo real, basadas en técnicas de visión artificial y análisis de datos).

El objetivo final de los proveedores de interiores debe ser el de contribuir a la Reducción de la Huella de Carbono asociada a su actividad a partir de la optimización de la eficiencia de todos los procesos, tanto productivos y logísticos como organizativos. Ese fin debe ser medible en términos objetivos por lo que la implementación de metodologías de Análisis de Ciclo de Vida (LCA) ha de ser un aspecto prioritario en este campo, en línea con lo demandado con cada vez más insistencia por parte de los fabricantes de vehículos.

3. Prioridades estratégicas y tecnologías facilitadoras

Salud, Bienestar y Confort a Bordo	
Prioridad	Tecnologías Implicadas
Climatización de habitáculo en BEVs	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes auxiliares de calefacción y refrigeración: bombas de calor, superficies radiantes, ... • Diseño de estructuras para disipación de calor en componentes y superficies: Cels. Peltier, Materiales de cambio de fase (PCM), Sistemas miniaturizados de ventilación, ... • Nuevos Materiales y estructuras de aislamiento térmico, espumas aislantes con nanocelulosa, aerogeles,...IA para modelos térmicos personalizados por características de los ocupantes • Sensórica IR
Confort Lumínico	<ul style="list-style-type: none"> • Parametrización biométrica: Efectos no visuales de la iluminación interior (percepción de confort, soluciones antimareo, influencia de la iluminación en las funciones cognitivas, etc) • Integración de sistemas de iluminación en componentes interiores: materiales y estructuras ópticas, luminotecnia, ... • Iluminación funcional (luz de cortesía automática o que incluya seguimiento de mirada para iluminar donde está mirando el conductor u ocupantes) • Xxx
Confort Acústico	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales y estructuras de aislamiento y apantallamiento acústico, ...

	<ul style="list-style-type: none"> • Individualización acústica de las plazas del vehículo: Soluciones de sonido direccional, ... • Actuadores acústicos: superficies vibrantes en componentes interiores, ... • Nuevas Tecnologías de Altavoces, ... • ACS (control activo de sonido)
Sistemas de Tratamiento y Purificación de Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de filtración de alta eficiencia • Sistemas basados en procesos de ionización, tratamientos oxidativos fotocatalíticos, ... • Parametrización biométrica: influencia del aire (calidad, fragancia, ...) en las percepciones de confort, estados cognitivos, etc. • Integración de sistemas de tratamiento y purificación de aire en componentes de interior • Modelos de aprendizaje continuo aplicado a la mejora de la sensórica avanzada de calidad de aire
Sanitización de Superficies	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones basadas en formulaciones de materiales: Aditivos antimicrobianos, ... • Sistemas basados en Ozonización, Radiación UVC, etc. • Materiales autolimpiantes, superficies que repelan manchas, polvo y humedad • Superficies autoreparables. • Superficies nanoestructuradas, autolimpiantes e hidrofóbicas,...
Experiencia de Usuario (UX)	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías para la parametrización biométrica y la interpretación de aspectos relacionados con UX, ... • Superficies electrocromáticas, fotocromáticas, para personalización de la UX • Detección de emociones y diseño de contramedidas, especialmente aplicada a vehículos con cierto grado de autonomía. • Reducción de componentes mediante plastrónica • Simulación de la inclusividad de la población (personas con discapacidad, mayores, etc.). • Sistemas de monitorización en continuo del estado del pasajero para entender su estado y proponer servicios personalizados para maximizar el bienestar.

Seguridad, Monitorización y Asistencia a Conducción	
Prioridad	Tecnologías
Funciones de Asistencia (ADAS)	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Monitorización del estado físico, cognitivo y emocional de Conductor (DMS) y de ocupantes (OMS): Análisis de Imagen Vis/NIR, Tecnologías de Radar a diferentes frecuencias, ... • Tecnologías para la generación de señales de advertencia: audio, proyección de imagen, ... • Tecnologías de actuación sobre la conducción en respuesta a emergencias, ... • Monitorización de salud de ocupantes y conductor, especialmente aplicado a vehículos autónomos
Soluciones estructurales	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis específico de soluciones contra Intrusión del daño en BEVs: Materiales, estructuras y arquitecturas de componentes de cabina, ... • Nuevos procesos de fabricación de composites de bajo coste y sostenibles, CSMC,...
Soluciones funcionales	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de soluciones de interacción HMI más intuitivas y seguras: Sensores y actuadores con respuesta háptica, Soluciones electromecánicas, ... • Nuevos conceptos de airbag y cinturones de seguridad para: distintos tipos de usuarios, posiciones diferentes a la conducción (vehículo autónomo) • Sensores y modelos de predicción de comportamiento de conductor y pasajeros

Superficies Inteligentes	
Prioridad	Tecnologías
Materiales Activos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación de materiales avanzados: polímeros electroactivos, piezoeléctricos, electrocromicos, ...
Tecnologías de Impresión Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de Tintas conductoras, dieléctricas, transparentes y sustratos dieléctricos compatibles con técnicas de impresión, redes

	<p>de cobre impresas de alta conductividad, tintas para mejora de la eficiencia de electrodos en sistemas de “Energy harvesting”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impresión e integración de sensorica en composites y su evolución en moldeo por inyección • Evolución de técnicas de impresión 3D sobre sustratos poliméricos para generación de circuitos, ... • Desarrollo de materiales conductores, magnéticos, etc. para impresión 3D • 3D Structural Electronics
Superficies autoreparables y autolimpiables	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies de interior que se reparen ante arañazos y que eliminen polvo y bacterias de manera automática. • Recubrimientos nanoactivados hidrofóbicos y autolimpiables • Superficies nanoestructuradas autolimpiables
Tecnologías Plastrónicas	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de materiales y procesos con viabilidad industrial para implantación de Tecnologías de Plastrónica: IME, TOM, ... • Tintas funcionales flexibles para plastrónica • Diseño e integración de elementos de comunicación y antenas

Sostenibilidad Ambiental y Economía Circular	
Prioridad	Tecnologías
Aligeramiento de Peso	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales y Tecnologías de Impresión Funcional (sustitución de cableado convencional), ... • Centralización de ECUs y PCBs • Materiales y Tecnologías de procesado de Composites, Núcleos ligeros y reciclables (nuevos materiales para espumas y honeycombs, ...) • Materiales y Tecnologías de Espumación Estructural de componentes. •

<p>Economía Circular (7Rs): Rediseño, Reducción, Reparación, Recuperación y Reciclaje</p> <p>Reutilización, Renovación,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ecodiseño: Sostenibilidad desde el diseño para materiales y componentes: Diseño con objetivos de vida extendida (<i>Extended Life Products</i>); Diseño orientado a la Reparabilidad, Reutilización, Refabricación; Arquitecturas de fácil desensamblaje para componentes de interior (Tecnologías reversibles de unión, adhesión, etc) orientadas al reciclaje; Estructuras mono-material, ... que debe ser aceptado por el usuario final. • Biopolímeros, Bioaditivos, Biocomposites... • Materiales 100% Naturales para estructuras, superficies y revestimientos (fuentes renovables) con especial cuidado a que sean aceptados por el usuario final. • Materiales reciclados y reciclables • Materiales procedentes de subproductos y residuos orgánicos, ... • Desarrollo de tecnologías específicas para procesado de materiales con alto contenido de origen reciclado, ... • Resinas reciclables • Tintas funcionales sostenibles
---	---

4. Impacto esperado

Competitividad

En la decisión de compra de un vehículo han dominado tradicionalmente aspectos como el diseño exterior, la potencia del motor o el rendimiento y la fiabilidad de su mecánica. Sin embargo, el espacio interior del coche, su diseño, materiales, arquitectura y funcionalidades, cobrarán especial relevancia en los próximos años y pasarán a convertirse en uno de los factores de mayor peso en esa decisión.

Muy pronto, antes de elegir su próximo vehículo, los usuarios esperarán con expectación las actualizaciones de interiores, la incorporación de nuevas funciones, especialmente las relacionadas con seguridad, confort y entretenimiento, así como las correspondientes actualizaciones de software para el control de dichas funciones. Los fabricantes son conscientes de este hecho y llevan ya algún tiempo interactuando con sus proveedores en el diseño de coches de nueva generación en los que primero se piensa en los deseos de los ocupantes y en las necesidades que van a tener durante el desplazamiento, para pasar después a dar forma al espacio y a definir las líneas y proporciones exteriores, poniendo la experiencia de uso por delante de las formas.

En este escenario, los proveedores de interiores estamos ante la oportunidad de colaborar con los fabricantes de vehículos desde las fases más tempranas del diseño y ante el reto de ofrecerles soluciones integradas en las que, cada vez con más frecuencia, se nos pide la incorporación de mayor número y diversidad de tecnologías. Esta será la forma de añadir valor a nuestros productos y hacerlo de manera competitiva.

Inciendo en el hecho que los usuarios se espera que puedan elegir vehículo según los nuevos servicios asociados a la movilidad que ofrezca (la tecnología permitirá, por ejemplo, ofrecer servicios relacionados con la salud y el bienestar), la competitividad del sector se verá influida por los servicios de este tipo que puedan incluirse en los nuevos interiores. Podría llegarse a la diferenciación de modelos o incluso marcas en base a interiores adaptados a distintos perfiles o mercados (podrían tener una mayor o menor penetración en distintos mercados).

Para impulsar la competitividad de fabricantes y proveedores de automoción en el actual contexto de incertidumbre económica se precisa una política eficiente y coordinada de apoyo a la industria nacional. Sin ella y sin una decidida apuesta de toda la cadena de valor por la innovación y la I+D, será difícil abordar el proceso de transformación tecnológico e industrial al que se enfrenta el sector.

Empleo y cualificación

Muchas de esas tecnologías a incorporar al espacio interior han sido tradicionalmente ajenas al sector de automoción. Es el caso de las relacionadas con determinadas aplicaciones de iluminación, ingeniería óptica, acústica, dispositivos de detección, sensorización y monitorización de las personas y del entorno o, de manera más general, aplicaciones electrónicas complejas a nivel tanto de hardware como de software. Todo ello tiene implicaciones inmediatas tanto en el sector de automoción como, particularmente, en el subsector de componentes interiores y está redefiniendo la cadena de valor del automóvil:

- Se precisa la incorporación de nuevos perfiles profesionales, provenientes de áreas técnicas y científicas y, principalmente, del campo de la electrónica, la informática y las nuevas disciplinas de la ciencia de datos.
- La demanda de aplicaciones de alta conectividad obliga a una asociación más colaborativa entre empresas tecnológicas y automovilísticas que hagan posible, por ejemplo, la validación e integración de soluciones basadas en la nube, no sólo en los productos sino también en los procesos productivos, la actualización de software en remoto o la generación de servicios como aquellos de que se dispone en otros dispositivos móviles.
- La incorporación de este tipo de funciones cada vez más intensivas en recursos de computación obliga a reforzar objetivos de eficiencia, haciendo uso, por ejemplo, de herramientas y algoritmos basadas en inteligencia artificial (IA) para las cuales también será necesaria la formación de recursos humanos altamente especializados en esos campos.

Sostenibilidad Medioambiental y Social

Al mismo nivel de exigencia que las funciones de carácter más tecnológico, en el interior del vehículo existen otro tipo de demandas con alto nivel de impacto en el sector. Se trata de las que afectan a aspectos de sostenibilidad ambiental con los que contribuir a un mejor

aprovechamiento de los recursos y una menor generación de residuos y emisiones que minimicen el impacto todas nuestras operaciones. El poder disponer, por ejemplo, de un entorno configurable de interior, puede optimizar los procesos de fabricación. Además, se podrían añadir solo las funciones necesarias en función de la evaluación de cada usuario, reduciendo la introducción de funciones que no fueran a usarse, por ejemplo. Igualmente debemos poner en práctica medidas de economía circular y ecodiseño relacionados con la reutilización o reciclaje de materiales residuales generados en todos nuestros procesos productivos.

La utilización de materiales y procesos de transformación sostenibles no sólo obliga a la incorporación de conocimiento en el campo de la química-física de materiales o de la ingeniería de procesos, sino también al desarrollo de nuevos estándares de validación que favorezcan la entrada de este tipo de soluciones en el vehículo sin perjuicio de prestaciones funcionales, de seguridad o de calidad percibida.

Finalmente, en el diseño de interiores cabe la posibilidad de ayudar a la optimización de la climatización (en función del diseño, los materiales, etc.), impactando positivamente en la sostenibilidad medioambiental, al reducir el consumo energético.

Desde el punto de vistas social, creemos que la transformación que nos lleva como parte del sector industrial a la movilidad del futuro debe realizarse en clave de personas. Hacer frente a algunos de los desafíos propios del sector como la digitalización empresarial, la automatización y la robotización de la producción, hace necesario responder desde la estrategia con medidas que garanticen una transición justa entre progreso, rentabilidad y empleo. Una vez más, la apuesta por la innovación y la I+D contribuye al cumplimiento de estos objetivos.

Innovación e Investigación en España

Con el trabajo de innovación a desarrollar en los próximos años pretendemos contribuir desde su interior al desarrollo de coches más inteligentes, seguros, confortables y respetuosos con el medio ambiente, siendo conscientes de que, en el más corto plazo, competimos por talento y recursos tecnológicos con otros sectores industriales de mayor rentabilidad. Por ello, en materia de innovación debemos fomentar la colaboración a lo largo de toda la cadena de valor, atacando el desarrollo de proyectos de la máxima ambición técnica y en los que se involucren fabricantes de vehículos, proveedores de componentes y de tecnología, centros tecnológicos, universidades, empresas responsables de infraestructuras, TIC, proveedores de datos, operadores ...

En momentos de cambio e incertidumbre como los que vice vive actualmente el sector de automoción, creemos que la innovación (y especialmente, tal vez, las estrategias de Innovación Abierta) resultan de especial utilidad en tanto que permiten:

- Colaborar para poder hacer más cosas, mejor y más rápido.
- Aprovechar las ventajas de la multidisciplinariedad y del trabajo en equipo.
- Identificar/Adaptar posibles soluciones implantadas en otros sectores industriales a problemas propios.

El hecho, por ejemplo, de poder desarrollar interiores configurables, permitiría incluir - además de los beneficios a nivel de coste y medioambiental- nuevos servicios más allá del desplazamiento, incluyendo conexión con los mercados de salud y bienestar.

Pese a la incertidumbre mencionada vemos esta etapa repleta de retos ilusionantes. Asistimos a una nueva concepción de la movilidad que, en los próximos años, va a tener sin duda importantes implicaciones en el diseño y las funcionalidades del interior de los vehículos. Este escenario abre en nuestras compañías todo un mundo de oportunidades con las que contribuir a una movilidad más segura, sostenible, inteligente y accesible, y que debemos aprovechar para continuar creciendo como referentes en competitividad, productividad y liderazgo tecnológico a nivel mundial.

Bibliografía:

- ANTOLIN: Visión General de la Innovación en Interiores de Vehículos: [Innovación | Antolin](#)
- The future of interior in automotive: [The future of car interiors in automotive | McKinsey](#)
- What did CES 2023 reveal about the future of automotive screens?: [What did CES 2023 reveal about the future of automotive screens? \(autovistagroup.com\)](#)
- Perspectivas España 2021, KPMG y CEOE: [Split Perspectivas España 2021 Automoción \(kpmg.com\)](#)
- Nuevos retos del sector de la automoción en España – KPMG, Informe ANFAC – SERNAUTO: <https://anfac.com/publicaciones/nuevos-retos-del-sector-de-la-automocion-en-espana-informe-anfac-sernauto/>
- A road map for Europe's automotive industry: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/a-road-map-for-europes-automotive-industry>
- Roland Berger; Automotive Disruption Radar Publications: [Automotive Disruption Radar Archive | Roland Berger](#)



Move to Future

AGENDA DE PRIORIDADES ESTRATÉGICAS DE I+D+i DEL SECTOR AUTOMOCIÓN



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

www.move2future.es